

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014561772 **Image available**

WPI Acc No: 2002-382475/200241

XRPX Acc No: N02-299410

Waveguide switch device with capacitor for changing impedance of part of coplanar waveguide has variable capacitor connecting interrupted parts of signal line

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC); MUELLER-FIEDLER R (MUEL-I); ULM M (ULMM-I); WALTER T (WALT-I)

Inventor: MUELLER-FIEDLER R; ULM M; WALTER T

Number of Countries: 023 Number of Patents: 007

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 200211232	A1	20020207	WO 2001DE2757	A	20010720	200241 B
DE 10037385	A1	20020214	DE 1037385	A	20000801	200241
KR 2002035624	A	20020511	KR 2002704157	A	20020330	200272
US 20030030505	A1	20030213	WO 2001DE2757	A	20010720	200314
			US 200289618	A	20020717	
EP 1319260	A1	20030618	EP 2001955268	A	20010720	200340
			WO 2001DE2757	A	20010720	
US 6686810	B2	20040203	WO 2001DE2757	A	20010720	200413
			US 200289618	A	20020717	
JP 2004505578	W	20040219	WO 2001DE2757	A	20010720	200414
			JP 2002516855	A	20010720	

Priority Applications (No Type Date): DE 1037385 A 20000801

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 200211232 A1 G 21 H01P-001/12

Designated States (National): JP KR US

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR

DE 10037385 A1 H01P-001/10

KR 2002035624 A H01P-001/10

US 20030030505 A1 H03H-007/38

EP 1319260 A1 G H01P-001/12 Based on patent WO 200211232

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

US 6686810 B2 H01P-005/04 Based on patent WO 200211232

JP 2004505578 W 29 H01P-001/12 Based on patent WO 200211232

Abstract (Basic): WO 200211232 A1

NOVELTY - The capacitance of the capacitor is variable. The signal line (120) of part of the waveguide is interrupted at a predetermined length (122). The first connection (130) of the capacitor is connected to the earth line (110,111) of the waveguide, while the second connection (121) is connected to the two parts of the interrupted signal line.

USE - For micro-mechanical high-frequency shorting switch.

ADVANTAGE - The length of the metal bridge is not dependent on the spacing of the earth-line of the coplanar waveguide, so that the spacing of the earth line can be selected independently.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a plan view of the device with a capacitor.

Earth line (110,111)

Signal line (120)

Capacitor connections (130,121)

pp; 21 DwgNo 1/6

Title Terms: WAVEGUIDE; SWITCH; DEVICE; CAPACITOR; CHANGE; IMPEDANCE; PART;
COPLANAR; WAVEGUIDE; VARIABLE; CAPACITOR; CONNECT; INTERRUPT; PART;
SIGNAL; LINE

Derwent Class: W02

International Patent Class (Main): H01P-001/10; H01P-001/12; H01P-005/04;
H03H-007/38

International Patent Class (Additional): H01P-003/02; H01P-003/08;
H01P-005/12

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): W02-A01A; W02-A02C; W02-A04A1

?



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

⑯ DE 100 37 385 A 1

• ⑯ Int. Cl. 7:
H 01 P 1/10

DE 100 37 385 A 1

⑯ Aktenzeichen: 100 37 385.2
⑯ Anmeldetag: 1. 8. 2000
⑯ Offenlegungstag: 14. 2. 2002

⑯ Anmelder:

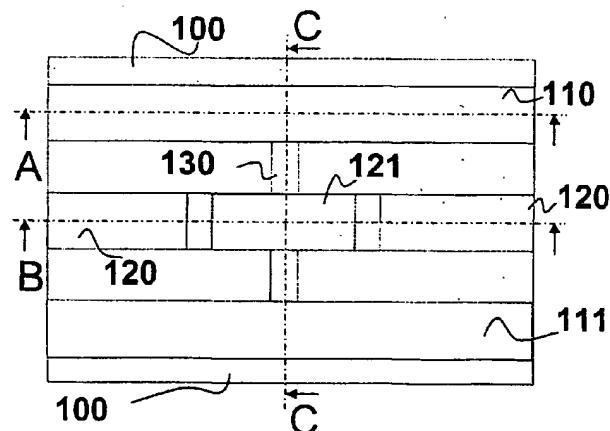
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:

Mueller-Fiedler, Roland, Dr., 71229 Leonberg, DE;
Walter, Thomas, Dr., 71272 Renningen, DE; Ulm,
Markus, 70197 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Vorrichtung mit einem Kondensator
⑯ Es wird eine Vorrichtung mit einem Kondensator (200) zur Impedanzänderung eines Teilstücks eines koplanaren Wellenleiters vorgeschlagen, wobei die Kapazität des Kondensators (200) änderbar ist, wobei die Signalleitung (120) des Teilstücks des Wellenleiters auf einer vorgegebenen Länge (122) unterbrochen ist, wobei eine erste Verbindung (130) die Masseleitungen (110, 111) des Wellenleiters verbindet und wobei die zweite Verbindung (121) die beiden Teile der unterbrochenen Signalleitung (120) verbindet.



DE 100 37 385 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Mikromechanisch gefertigte Hochfrequenz-Kurzschlußschalter bestehen aus einer dünnen Metallbrücke, welche zwischen die Masseleitungen eines koplanaren Wellenleiters gespannt ist. Elektrostatisch wird diese Brücke auf ein dünnes Dielektrikum, welches auf die Signalleitung aufgebracht ist, gezogen, wodurch die Kapazität des aus Brücke und Signalleitung gebildeten Plattenkondensators vergrößert wird. Diese Kapazität zwischen Signallleitung und Masseleitung beeinflusst die Ausbreitungseigenschaften der auf dem Wellenleiter geführten elektromagnetischen Wellen. Im "Off"-Zustand (die Metallbrücke ist unten) wird ein Großteil der Leistung reflektiert. Im "On"-Zustand (die Metallbrücke ist oben) wird ein Großteil der Leistung transmittiert.

Vorteile der Erfindung

[0002] Die erfundungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass die Länge der Metallbrücke, d. h. die Länge der zweiten elektrisch leitenden Verbindung, nicht vom Abstand der Masseleitungen des koplanaren Wellenleiters abhängt, d. h. der Abstand der Masseleitungen des Wellenleiters kann unabhängig von der Länge der zweiten Verbindung und umgekehrt gewählt werden. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass erfundungsgemäß ein HF-Mikroschalter mit den Merkmalen "geringer Abstand der Masseleitungen", "hohe Betriebsfrequenz", "große Ausdehnung der zweiten Verbindung, d. h. der Metallbrücke" und "geringe Schaltspannung" leicht realisierbar ist. Weiterhin ist es dadurch möglich, dass die durch die erste elektrisch leitende Verbindung zwischen den Masseleitungen des koplanaren Wellenleiters in Reihe zu dem Kondensator geschaltete Induktivität unabhängig von der Gestaltung der Signalleitung gewählt wird. Dadurch ist es mit einfachen Mitteln sowohl möglich, eine geringe Behinderung der Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen entlang des Wellenleiters und eine optimale Dimensionierung der als Kurzschlußbrücke zwischen den Masseleitung des Wellenleiters gestaltete erste Verbindung zu erreichen. Weiterhin ist von Vorteil, dass die erste und die zweite Verbindung metallische Verbindungen sind. Dadurch finden sämtliche materialspezifische und prozeßtechnische Vorteile der Verwendung von Metallen als elektrisch leitende Verbindungen erfundungsgemäß Verwendung.

[0003] Weiterhin ist von Vorteil, dass die zweite Verbindung mechanisch so verformbar ist, dass der Abstand der ersten Verbindung und der zweiten Verbindung zumindest in einem Teilbereich der zweiten Verbindung änderbar ist. Dadurch wird mit einfachen Mittel ein Kondensator hergestellt, dessen Kapazität veränderbar ist.

[0004] Weiterhin ist von Vorteil, dass die Änderung der Kapazität des Kondensators durch eine elektrostatische Kraft zwischen der ersten Verbindung und der zweiten Verbindung bewirkbar ist. Dadurch sind mit einfachen Mitteln zwei Schaltzustände der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorsehbar, so dass eine sichere und schnelle Schaltbarkeit der Vorrichtung gewährleistet ist. Darüber hinaus ist dadurch der Schaltzustand der Vorrichtung jederzeit eindeutig definiert.

[0005] Weiterhin ist von Vorteil, dass der Kondensator in Abhängigkeit einer vorgegebenen elektrischen Spannung zwischen der ersten Verbindung und der zweiten Verbindung eine erste vorgegebene Kapazität und eine zweite vorgegebene Kapazität aufweist. Dadurch ist es möglich, durch

Dimensionierung insbesondere der ersten und zweiten elektrisch leitenden Verbindung und der Dielektrizitätsschicht zwischen diesen beiden die Betriebsfrequenz in weiten Grenzen unabhängig von der Entfernung der Masseleitungen des koplanaren Wellenleiters zu bestimmen. Ebenso ist die Einfügedämpfung hierdurch einstellbar.

[0006] Weiterhin ist von Vorteil, dass die erste Verbindung eine Induktivität in Reihe mit dem Kondensator zwischen der Signalleitung und den Masseleitungen bildet. Hierdurch ist es möglich, für die erste Verbindung verschiedene Formen und Dimensionen vorzusehen, so dass die durch die erste Verbindung resultierende Induktivität in weiten Grenzen vorgebar ist.

[0007] Weiterhin ist von Vorteil, dass die gemeinsame Impedanz der ersten Kapazität und der Induktivität bei einer Betriebsfrequenz im Wesentlichen ihrem ohmschen Widerstand entspricht. Dadurch ist es möglich, eine besonders große Isolierung, d. h. einen besonders großen Reflexionskoeffizienten, bei ausgeschaltetem Kurzschlußschalter zu erreichen.

[0008] Weiterhin ist von Vorteil, dass als Betriebsfrequenz etwa 77 GHz oder etwa 24 GHz vorgesehen ist. Dadurch ist es möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung für ACC (Adaptive Cruise Control) oder SRR (Short Range Radar) Anwendungen zu verwenden.

[0009] Weiterhin ist von Vorteil, dass die vorgegebene Länge derart vorgesehen ist, dass sich Reflexionen an einem Übergang zwischen der Signalleitung und der zweiten Verbindung kompensieren. Hierdurch wird die Einfügedämpfung des Schalters und somit die Anpassung im eingeschalteten Zustand verbessert.

Zeichnung

35 [0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

[0011] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Kondensator in Draufsicht,

40 [0012] Fig. 2 die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Kondensator in Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie C aus Fig. 1.

[0013] Fig. 3 die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Kondensator in Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie A aus Fig. 1.

[0014] Fig. 4 die erfundsgemäße Vorrichtung mit einem Kondensator in Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie B aus Fig. 1.

[0015] Fig. 5 die erfundungsgemäße Vorrichtung mit Kondensator in einer perspektivischen Darstellung und

[0016] Fig. 6 ein Ersatzschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Kondensator.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0017] Fig. 1 zeigt einen mikromechanischen Hochfrequenzkurzschlußschalter als Beispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Kondensator. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist auf einem Substrat 100 ein kopp-
lungsbares Element 102 angeordnet.

60 narer Wellenleiter aufgebracht. Der koplanare Wellenleiter besteht erfundungsgemäß insbesondere aus drei koplanaren elektrisch leitfähigen Leitungen, die, zumindest lokal, im Wesentlichen parallel zueinander geführt sind. Die Leitungen des koplanaren Wellenleiters sind insbesondere metallisch vorgesehen und auf das Substrat insbesondere mittels eines oder mehrerer galvanischer Prozessschritte aufgebracht. Das Substrat 100 hat erfundungsgemäß insbesondere die Eigenschaft, einen geringen Verlustwinkel aufzuweisen.

65

Die beiden äußeren der drei Leitungen des koplanaren Wellenleiters entsprechen einer ersten Masseleitung 110 und einer zweiten Masseleitung 111 und die mittlere Leitung entspricht einer Signalleitung 120 des koplanaren Wellenleiters. In Fig. 1 ist in Draufsicht ein für die erfundungsgemäß Vorrichtung interessanter Ausschnitt eines solchen auf dem Substrat 100 geführten koplanaren Wellenleiters dargestellt. Die beiden Masseleitungen 110, 111 des koplanaren Wellenleiters sind mittels einer ersten elektrisch leitenden Verbindung 130 verbunden. Die erste Verbindung 130 ist hierbei beispielsweise direkt auf das Substrat 100 aufgebracht und weist eine geringe "Höhe" im Vergleich zur "Höhe" der Masseleitungen 110, 111 auf, d. h. die erste Verbindung 130 verbindet die Masseleitungen 110, 111 an deren "Fuß" auf dem Substrat 100. Im Bereich der ersten Verbindung 130 ist die Signalleitung 120 des koplanaren Wellenleiters unterbrochen. Daher ist die Verbindung 130 auch mit der Signalleitung 120 nicht elektrisch leitend verbunden. Auf die erste Verbindung 130 ist erfundungsgemäß im Bereich der Unterbrechung der Signalleitung 120 eine Schicht eines in Fig. 1 nicht dargestellten Dielektrikums aufgebracht. Weiterhin ist die unterbrochene Signalleitung 120 mittels einer zweiten elektrisch leitenden Verbindung 121 verbunden. Die zweite Verbindung 121 ist hierbei erfundungsgemäß insbesondere in Form einer metallenen Verbindungsbrücke zwischen den Enden der unterbrochenen Signalleitung 120 vorgesehen. Die zweite Verbindung 121 ist jedoch erfundungsgemäß in einem gewissen Abstand zur Ebene des Substrats 100 vorgesehen, wobei der Abstand der zweiten Verbindung 121 zum Substrat 100 bzw. zur ersten Verbindung 130 etwa der Höhe der Signalleitung 120 entspricht. Hierdurch "schwebt" – bei Abwesenheit von Kräften auf die zweite Verbindung 121 – die zweite Verbindung 121 zwischen den Enden der unterbrochenen Signalleitung 120. Insofern wird die zweite Verbindung 121 auch als Brücke bzw. Metallbrücke 121 bezeichnet. In Fig. 1 sind weiterhin eine erste, mit dem Buchstaben C bezeichnete Schnittlinie, eine mit dem Buchstaben A bezeichnete zweite Schnittlinie und eine mit dem Buchstaben B bezeichnete dritte Schnittlinie dargestellt. Die erste Schnittlinie schneidet die erfundungsgemäß Vorrichtung senkrecht zum Verlauf der Masseleitungen 110, 111 und der Signalleitung 120 im Bereich der ersten Verbindung 130 zwischen den Masseleitungen 110, 111. Die zweite Schnittlinie schneidet die erfundungsgemäß Vorrichtung parallel zum Verlauf der Leitungen 110, 111, 120 des koplanaren Wellenleiters im Bereich der ersten Masseleitung 110. Die dritte Schnittlinie schneidet die erfundungsgemäß Vorrichtung parallel zum Verlauf der Leitungen 110, 111, 120 des koplanaren Wellenleiters im Bereich der Signalleitung 120 bzw. – dort wo die Signalleitung 120 unterbrochen ist – im Bereich der zweiten Verbindung 121.

[0018] In Fig. 2 ist eine Schnittdarstellung der erfundungsgemäß Vorrichtung entlang der ersten Schnittlinie (Buchstabe C) aus der Fig. 1 dargestellt. Es ist wiederum das Substrat 100, die erste Masseleitung 110 und die zweite Masseleitung 111 des koplanaren Wellenleiters dargestellt. Zwischen den Masseleitungen 110, 111 des koplanaren Wellenleiters ist die Signalleitung 120 des Wellenleiters angeordnet. In Fig. 2 wird die räumliche Anordnung der ersten Verbindung 130 und der zweiten Verbindung 121 hinsichtlich ihres Abstandes von der Oberfläche des Substrats 100 besonders deutlich. Die erste Verbindung 130 ist in Fig. 2 direkt auf das Substrat 100 aufgebracht, während die zweite Verbindung 121 auf die Signalleitung 120 aufgebracht und somit im Abstand der Höhe der Signal- bzw. Masseleitung 110, 111, 120 von der Ebene des Substrats 100 entfernt vorgesehen ist.

[0019] In Fig. 3 ist die erfundungsgemäß Vorrichtung in einer Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie A aus Fig. 1 dargestellt. Es ist lediglich das Substrat 100 und die erste Masseleitung 110 sichtbar.

[0020] In Fig. 4 ist die erfundungsgemäß Vorrichtung entlang der dritten Schnittlinie (Buchstabe B) dargestellt. Auf dem Substrat 100 ist die Signalleitung 120 des koplanaren Wellenleiters vorgesehen. Die Signalleitung 120 ist auf einer vorgegebenen Länge 122 unterbrochen. In diesem Bereich überbrückt die zweite Verbindung 121 die Signalleitung 120. Hierbei verbindet die zweite Verbindung 121 die beiden durch die Unterbrechung der Signalleitung 120 hervorgerufenen Enden der Signalleitung 120. Die zweite Verbindung 121 ist im Ausführungsbeispiel insbesondere in einem Abstand von dem Substrat 100 vorgesehen, der der Höhe der Signalleitung 120 entspricht. Weiterhin ist in Fig. 4 die erste Verbindung 130 dargestellt. Oberhalb der ersten Verbindung 130 befindet sich die bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 angesprochene Dielektrizitätsschicht 140.

[0021] In Fig. 5 ist die erfundungsgemäß Vorrichtung in perspektivischer Darstellung dargestellt. Auf dem Substrat 100 befindet sich die erste Masseleitung 110 und die zweite Masseleitung 111 des Wellenleiters. Zwischen diesen Masseleitungen 110, 111 befindet sich die unterbrochene Signalleitung 120. Die beiden Enden der Signalleitung 120 werden durch die zweite Verbindung 121 überbrückt. Weiterhin ist in Fig. 5 die Dielektrizitätsschicht 140 dargestellt. Die unterhalb der Dielektrizitätsschicht 140, d. h. in Richtung auf das Substrat 100 hin, vorgesehene erste Verbindung 130 zwischen den Masseleitungen 110, 111 ist wegen der perspektivischen Darstellung in Fig. 5 nicht dargestellt.

[0022] In Fig. 6 ist ein Ersatzschaltbild der erfundungsgemäß Anordnung dargestellt. Im Ersatzschaltbild sind die beiden Masseleitungen 110, 111 lediglich in Form einer einzigen Leitung des koplanaren Wellenleiters dargestellt. Dies kommt daher, dass sich die Masseleitungen 110, 111 auf gleichem Potential befinden. Weiterhin ist die Signalleitung 120 des koplanaren Wellenleiters in Fig. 6 dargestellt. Zwischen der Signalleitung 120 und den Masseleitungen 110, 111 ist in Reihe ein Kondensator 200 und eine Induktivität 210 angeordnet. Der Kondensator 200 wird zumindest teilweise durch die erste Verbindung 130 und die zweite Verbindung 121, die beide in Fig. 6 nicht dargestellt sind, realisiert. Der Kondensator 200 ist in seiner Kapazität veränderbar vorgesehen, und zwar erfundungsgemäß insbesondere dadurch, dass sich die zweite Verbindung 121 mechanisch verformt und somit zumindest in Teilbereichen ihren Abstand zur ersten Verbindung 130 ändert, was die Kapazität des Kondensators 200 beeinflusst. Die Induktivität 210 wird im Wesentlichen durch die erste Verbindung 130 realisiert. Durch Strukturierung der ersten Verbindung 130, die als Gleichspannungskurzschluß zwischen den Masseleitungen 110, 111 wirkt, wird eine Induktivität erzeugt, die durch Änderung des Länge-Breite-Verhältnisses, der Form, beispielsweise mäanderförmig oder ähnliches, vorgebar ist.

[0023] In Fig. 4 und 5 ist die mechanisch verformbare zweite Verbindung 121 für den Fall dargestellt, dass das dargestellte Teilstück des koplanaren Wellenleiters einen hohen Transmissionskoeffizienten und einen geringen Reflexionskoeffizienten aufweist. Der Abstand der ersten Verbindung 130 und der zweiten Verbindung 121, der zusammen mit den elektrischen Eigenschaften der Dielektrizitätsschicht 140 die Kapazität des Kondensators 200 maßgeblich bestimmen, sind in Fig. 4 mit maximalem Abstand dargestellt. Die Kapazität des Kondensators 200 ist in diesem Fall sehr klein und ist für die Eingangsdämpfung beispielsweise eines Kurzschlußschalters maßgebend. Für den Fall, dass zwischen der ersten Verbindung 130 und der zweiten Verbin-

dung 121 eine elektrische Spannung, beispielsweise eine Gleichspannung, angelegt wird, ergibt sich eine elektrostatische Anziehungskraft zwischen der ersten Verbindung 130 und der zweiten Verbindung 121. Dies führt dazu, dass die zweite Verbindung 121, da mechanisch verformbar, verformt und zumindest in einem Teilbereich, nämlich im wesentlichen in der Mitte der Metallbrücke, zur ersten Verbindung 130 bzw. zur auf die erste Verbindung 130 aufgebrachten Dielektrizitätsschicht 140 gezogen wird. Das Dielektrikum, insbesondere Siliciumdioxid oder Siliciumnitrid, verhindert einen galvanischen Kontakt der insbesondere als Schalter ausgebildeten Vorrichtung im ausgeschalteten Zustand. Hierdurch ändert sich die Kapazität des aus der ersten Verbindung 130 und der zweiten Verbindung 121 maßgeblich gebildeten Kondensators 200, so dass dessen Kapazität größer wird. Erfindungsgemäß wird also durch das Anlegen oder Entfernen einer elektrischen Spannung zwischen den beiden Verbindungen 130, 121 die Kapazität des Kondensators 200 der erfundungsgemäßen Vorrichtung verändert und bei der Ausbildung der Vorrichtung als Schalter geschaltet. Die in Fig. 4 und 5 dargestellte Stellung der zweiten Verbindung 121 entspricht dem Betrieb der Vorrichtung mit Durchgang und wird als angeschalteter Zustand geschaltet. Der in Fig. 4 nicht dargestellte Zustand einer durch eine elektrische Spannung zur ersten Verbindung 130 hingezogene zweite Verbindung 121 entspricht einem ausgeschalteten Schalter. Dies ist deshalb der Fall, weil erfundungsgemäß vorgesehen ist, dass der Wellenleiter, der das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Teilstück umfasst, mit einer vorgegebenen Betriebsfrequenz betrieben wird. Die Kapazität des Kondensators 200 nimmt in Abhängigkeit einer elektrischen Spannung zwischen den beiden Verbindungen 130, 121 zwei Kapazitätswerte an, die im Folgenden als erster Kapazitätswert oder auch erste Kapazität und als zweiter Kapazitätswert oder auch zweite Kapazität bezeichnet werden. Die erste Kapazität entspricht dem ausgeschalteten Zustand, d. h. die erste Verbindung 121 ist, bedingt durch die angelegte elektrische Spannung zur ersten Verbindung 130 hingezogen. Die zweite Kapazität entspricht somit dem in Fig. 4 dargestellten eingeschalteten Fall, wo die zweite Verbindung 121 mechanisch nicht verformt ist. Erfundungsgemäß wird die erste Kapazität und die zweite Kapazität durch Variation insbesondere der Breite und Länge der ersten Verbindung 130 und der zweiten Verbindung 121 sowie der Dicke und den Materialeigenschaften der Dielektrizitätsschicht und der Höhe der Signalleitung 120 festgelegt. Erfundungsgemäß ist es insbesondere vorgesehen, dass die Verbindungen 130, 121, die Dielektrizitätsschicht 140 und die Signalleitung 120 so dimensioniert sind, dass die Impedanz einer Hintereinanderschaltung der ersten Kapazität und einer durch die erste Verbindung 130 gebildete Induktivität bei der Betriebsfrequenz gerade aufgehoben wird, bzw. möglichst klein wird. Die Einstellung der Induktivität 210 geschieht erfundungsgemäß im Wesentlichen durch die Dimensionierung und Formgebung der ersten Verbindung 130 zwischen den Masseleitungen 110, 111 des Wellenleiters.

[0024] Die zweite Verbindung 121 ist erfundungsgemäß eine dünne Metallbrücke, die zwischen den Enden der unterbrochenen Signalleitung 120 des Wellenleiters gespannt wird. Zwischen den Masseleitungen 110, 111 wirkt die erste Verbindung 130 als Gleichspannungskurzschluß. Die erste Verbindung 130 wirkt mit der zweiten Verbindung 121 als Plattenkondensator. Durch geeignete Dimensionierung und Formgebung des Gleichspannungskurzschlusses, d. h. der ersten Verbindung 130, kann eine zum Plattenkondensator in Reihe angeordnete Induktivität (bei Betriebsfrequenz) eingestellt werden. Durch die Induktivität in Reihe mit dem Plattenkondensator wird ein Serienschwingkreis gebildet,

dessen Resonanzfrequenz im ausgeschalteten Zustand der zweiten Verbindung 121 durch geeignete Dimensionierung von Induktivität und Kapazität des Plattenkondensators bei der Betriebsfrequenz der Vorrichtung liegt. Dadurch wird die Impedanz zwischen Signalleitung 120 und den Masseleitungen 110, 111 gegenüber der Impedanz des reinen Plattenkondensators (ohne Induktivität) stark reduziert, wodurch die Isolation einer als Hochfrequenz-Schalter ausgebildeten Vorrichtung wesentlich verbessert wird. Limitiert wird die Isolation nunmehr durch die ohmschen Verluste in der zweiten Verbindung 121 und in der ersten Verbindung 130. Im eingeschalteten Zustand wird die Vorrichtung bzw. das Bauteil oder Bauelement bei Betriebsfrequenz durch die verringerte Kapazität des Plattenkondensators (zweite Verbindung 121 oder auch Brücke 121 "oben", d. h. mit relativ großem Abstand zum Substrat) außerhalb dieser Resonanzfrequenz betrieben, so dass sich keine höhere Einfügedämpfung ergibt. Wird die Länge der zweiten Verbindung 121 geeignet dimensioniert (z. B. die Hälfte der effektiven Wellenlänge bei der Betriebsfrequenz) kompensieren sich die Reflexionen an den Stoßstellen bzw. den Übergangsstellen zwischen koplanarem Wellenleiter (d. h. den Enden der Signalleitung 120) und der zweiten Verbindung 121, wodurch die Einfügedämpfung der beispielweise als Schalter vorgesehenen Vorrichtung und somit die Anpassung verbessert werden. Dies entspricht einer Transformation der Impedanz der zweiten Verbindung 121 auf die Impedanz des koplanaren Wellenleiters. Die Länge der zweiten Verbindung 121 wird nicht durch einen Höchstabstand der Masseleitungen bei hohen Betriebsfrequenzen limitiert. Hierdurch ist bei höheren Betriebsfrequenzen keine vergrößerte Schaltspannung, d. h. zwischen die erste und die zweite Verbindung 130, 121 anzulegende Spannung, aufzuwenden.

[0025] Erfundungsgemäß ist insbesondere vorgesehen, die Betriebsfrequenz im Bereich von etwa 77 GHz oder etwa 24 GHz wählen zu können. Dadurch ist die erfundungsgemäße Vorrichtung insbesondere für Anwendungen im Bereich ACC (Adaptive Cruise Control) oder SRR (Short Range Radar) geeignet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit einem Kondensator (200) zur Impedanzänderung eines Teilstücks eines koplanaren Wellenleiters, wobei die Kapazität des Kondensators (200) änderbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kondensator (200) eine erste elektrisch leitende Verbindung (130) und eine zweite elektrisch leitende Verbindung (121) zumindest teilweise umfaßt, wobei die Signalleitung (120) des Teilstücks des Wellenleiters auf einer vorgegebenen Länge (122) unterbrochen ist, wobei die erste Verbindung (130) die Masseleitungen (110, 111) des Wellenleiters verbindet und wobei die zweite Verbindung (122) die beiden Teile der unterbrochenen Signalleitung (120) verbindet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Verbindung (130, 121) metallische Verbindungen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verbindung (121) mechanisch so verformbar ist, dass der Abstand der ersten Verbindung (130) und der zweiten Verbindung (121) zumindest in einem Teilbereich der zweiten Verbindung (121) änderbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderung der Kapazität des Kondensators (200) durch eine elektrostatische Kraft zwischen der ersten Verbindung

(130) und der zweiten Verbindung (121) bewirkbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kondensa- tor (200) in Abhängigkeit einer vorgegebenen elektri- schen Spannung zwischen der ersten Verbindung (130) und der zweiten Verbindung (121) eine erste vorgege- bene Kapazität und eine zweite vorgegebene Kapazität aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ver- 10 bindung (130) eine Induktivität (210) in Reihe mit dem Kondensator (200) zwischen der Signalleitung (120) und den Masseleitungen (110, 111) bildet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekenn- 15 zeichnet, dass die gemeinsame Impedanz der ersten Kapazität und der Induktivität (210) bei einer Betriebs- frequenz im wesentlichen ihrem ohmschen Widerstand entspricht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekenn- 20 zeichnet, dass als Betriebsfrequenz etwa 77 GHz oder etwa 24 GHz vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgege- 25 bene Länge (122) derart vorgesehen ist, dass sich Re- flexionen an einem Übergang zwischen der Signallei- tung (120) und der zweiten Verbindung (121) kompen- sieren.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

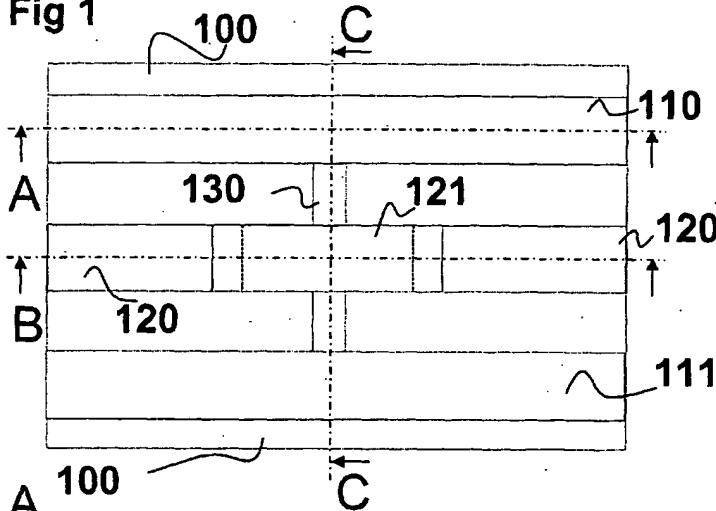
55

60

65

- Leerseite -

Fig 1



C 100

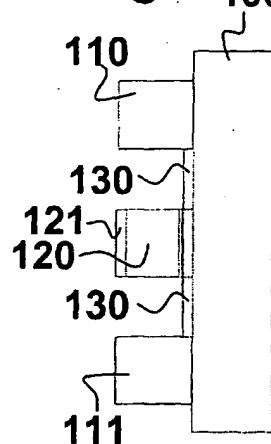


Fig 2

A 100 C

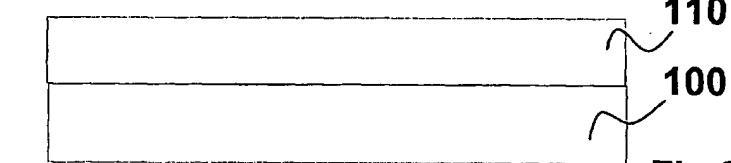


Fig 3

B 120

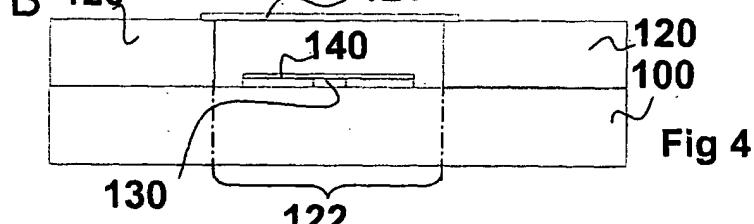


Fig 4

130 122

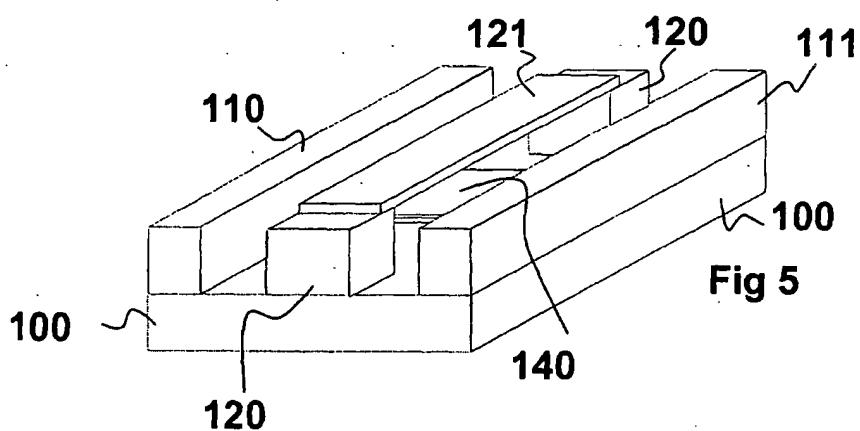


Fig 5

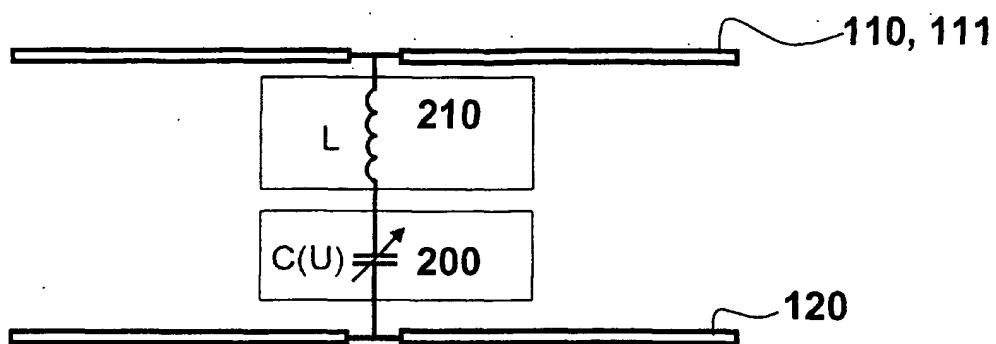


Fig 6